

Original document

SYSTEM FOR DISPOSING A PROXIMITY SENSITIVE TOUCHPAD BEHIND A MOBILE PHONE KEYMAT

Publication number: JP2004535712T

Publication date: 2004-11-25

Inventor:

Applicant:

Classification:








- international: **G06F3/02; G06F1/16; G06F3/033; G06F3/044; H04B1/38; H04M1/02; H04M1/23; H04M1/247; G06F3/02; G06F1/16; G06F3/033; G06F3/041; H04B1/38; H04M1/02; H04M1/23; H04M1/247; (IPC1-7): H04M1/02; G06F3/02; G06F3/03; G06F3/033; H04B1/38; H04M1/23**

- European:

Application number: JP20030501921T 20020606

Priority number(s): US20010296414P 20010606; WO2002US18055 20020606

Also published as:

 WO02100074 (A3)
 WO02100074 (A2)
 EP1405298 (A3)
 EP1405298 (A2)
 EP1405298 (A0)
 CN1524257 (A)
 CA2449447 (A1)

[less <<](#)

[View INPADOC patent family](#)

[View list of citing documents](#)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for JP2004535712T

Abstract of corresponding document: **WO02100074**

A proximity-based mutually capacitance-sensitive touchpad that is disposed directly beneath a keypad keymat of a mobile telephone, wherein posts associated with each key pass through a mutually capacitance-sensitive sensor electrode grid of the touchpad such that the keypad posts do not interfere with touchpad detection and tracking of a pointing object that moves along the keypad surface, to thereby enable touchpad data entry, cursor control, and scroll bar control on a display of the mobile telephone, wherein the keypad posts actuate mechanical switches underneath the touchpad.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

Description of corresponding document:

WO02100074

[Translate this text](#)

SYSTEM FOR DISPOSING A PROXIMITY SENSITIVE TOUCHPAD
BEHIND A MOBILE PHONE KEYMAT
BACKGROUND

Cross Reference to Related Applications : This document claims priority to, and incorporates by reference all of the subject matter included in the provisional patent application having serial number 60/296,414 : filed on 06/06/2001. This document also claims priority to, and incorporates by references all of the subject matter included in four co-pending applications having serial number 09/603,417 and filed on 06/22/2000, having serial number 09/759,609 and filed on 01/11/2001, and having serial number 09/656,522 and filed on 09/07/2000.

The Field Of the Invention: This invention relates generally to touchpads and mobile telephones.

Specifically, the invention relates to adapting a touchpad so that it can be disposed and operated while underneath a keypad of a mobile telephone, wherein the user operates the keypad by pressing keys on a keymat in a typical manner, and wherein the touchpad disposed underneath the keymat can be activated thereby enable manipulation of a display in the mobile telephone so as to control a cursor, scroll bars, an alphanumerical data entry in the mobile telephone.

Background of the Invention: Portable information appliances include portable communication devices known by many popular names such as cellular telephones, cell phones, and mobile telephones (hereinafter referred to collectively as "mobile telephones") to name a few. Mobile telephones are now capable of providing more services than just voice transmission. For example, mobile telephones now provide data services such as access to the Internet for web browsing and for using email. These services are becoming ubiquitous as the infrastructure to provide them is becoming more widely available.

There are several problems that inhibit use of these data services. Because these mobile telephones are small devices, there is a lack of surface space on them in which to implement data entry and display control technologies. A mobile telephone must typically rely on the keypad as the main source of alphanumerical data input and display control.

Unfortunately, experience has shown that using the keypad for all types of data entry and display control is inefficient, slow, cumbersome, and frustrating to the user. Thus, while the ability to easily navigate a graphical interface such as a mobile telephone web browser and to rapidly enter text in a word processor in order to send email is highly desirable, it is unfulfilled.

It would therefore be an advantage over the prior art to provide a system that enables both rapid data entry and graphical display control in a portable information appliance, such as the mobile telephone.

Ideally, the system should enable the mobile telephone to retain its conventional keypad, while providing a touchpad and the associated touchpad capabilities.

However, the system should not require a separate touchpad surface. Thus, the system should incorporate a touchpad without modifying the appearance of the mobile phone. The touchpad could be disposed underneath the keymat and be actuated by a switch or other means of activation.

Alternatively, the touchpad could be disposed underneath a display screen, or underneath some portion of the body of the mobile telephone where a user can run a finger over a surface thereof. What is important is that the touchpad operate through proximity sensing, and thus not require direct contact with the touchpad in order to operate. The surface through which the touchpad could detect a pointing object could be the keymat of the keypad, an LCD display screen, or a portion of the body of the portable information appliance that is easily accessible by touch.

Summary of Invention : It is an object of the present invention to provide a proximity sensitive touchpad that is capable of providing touchpad functionality while disposed underneath a keymat of a keypad.

It is another object of the invention to provide the proximity sensitive touchpad such that a post for each key on the keymat passes through a mutually capacitive sensor electrode grid of the touchpad.

It is another object of the invention to modify spacing of the electrodes on the mutually capacitive sensor to enable the posts to pass through the electrode grid.

It is another object of the invention to bend or angle some of the electrodes around apertures disposed through the touchpad in order to enable mechanical switches to be actuated.

It is another object of the invention to modify sensor algorithms to compensate for the modified spacing and the bends or angles made in electrodes on the touchpad.

It is another object of the invention to provide a separate touchpad that provides dedicated functionality a scrolling mechanism.

It is another object of the invention to provide the separate touchpad such that it is disposed to be accessible when the mobile telephone is closed, when the mobile telephone has a cover that can be closed.

In a preferred embodiment, the present invention is a proximity-based mutually capacitance-sensitive touchpad that is disposed directly beneath a keypad keymat of a mobile telephone, wherein posts associated with each key pass through a mutually capacitance-sensitive sensor electrode grid of the touchpad such that the keypad posts do not interfere with touchpad detection and tracking of a pointing object that moves along the keypad surface, to thereby enable touchpad data entry, cursor control, and scroll bar control on a display of the mobile telephone, wherein the keypad posts actuate mechanical switches underneath the touchpad.

In a first aspect of the invention, the electrode grid for the proximity-based mutually capacitance-sensitive touchpad is disposed on a flexible and nonconductive substrate material.

In a second aspect of the invention, holes are disposed through the substrate material to enable movement of the keypad posts up and down therethrough.

In a third aspect of the invention, the proximity-based mutually capacitance-sensitive touchpad operates with a sleep mode and an active mode to thereby conserve power, and prevent undesired touchpad operation when the keys are in use.

In a fourth aspect of the invention, the electrode grid is comprised of an etched copper on foil Capton GlideSensor.

In a fifth aspect of the invention, the proximity-based mutually capacitance-sensitive touchpad provides tap, double-tap, scroll control, and cursor control.

In a sixth aspect of the invention, the touchpad is not affected by the changing distance between the pointing object and the touchpad, enabling the pointing object to travel over keys and between keys without affecting touchpad performance.

In a seventh aspect of the invention, a separate touchpad is disposed along a side edge of the mobile telephone to provide dedicated scrolling capabilities.

These and other objects, features, advantages and alternative aspects of the present invention will become

apparent to those skilled in the art from a consideration of the following detailed description taken in combination with the accompanying drawings.

Description of the drawings : Figure 1 is a perspective view of a typical mobile telephone, having the present invention disposed therein.

Figure 2 is a close-up, expanded, profile and cross-sectional view of a portion of the keypad.

Figure 3 is a close-up profile cross-sectional view of a portion of the keypad.

Figure 4 is an illustration of the prior art that shows that an X electrode grid separated from a Y electrode grid by some dielectric insulating material.

Figure 5 is a cross-sectional profile view of the touchpad that is made in accordance with the presently preferred embodiment.

Figure 6 shows a top view of the Y electrode grids described in figure 5.

Figure 7 shows a top view of the X electrode grid described in figure 5.

Figure 8 illustrates the look of the touchpad after all of the overlapping electrode layers are disposed on touchpad substrate.

Figure 9 is an illustration of a different physical configuration of a mobile telephone.

Figure 10 is an illustration of the mobile telephone of figure 9 with the cover closed.

Figure 11 is a block diagram of the basic components of the mobile telephone.

Detailed Description : Reference will now be made to the drawings in which the various elements of the present invention will be given numerical designations and in which the invention will be discussed so as to enable one skilled in the art to make and use the invention. It is to be understood that the following description is only exemplary of the principles of the present invention, and should not be viewed as narrowing the claims which follow.

The presently preferred embodiment of the invention is a proximity-based mutually capacitance-sensitive touchpad that is disposed directly beneath a keypad keymat of a mobile telephone. Keypad posts associated with each key pass through an electrode grid of the touchpad in such a way so that the posts do not interfere with touchpad detection and tracking of a pointing object that moves along the keypad surface. The keys of the keypad provide the first type of user input. The touchpad is capable of providing data entry, cursor control, and scroll bar control on a display of the mobile telephone. Thus, the touchpad provides the second type of user input.

The keys of keypad provide discrete input in the form of alphanumeric characters. In contrast, the touchpad is an impedance sensing means. More specifically, the touchpad utilizes mutual capacitance-sensing technology to determine the location of a finger over a surface thereof.

Figure 1 is a perspective view of a typical mobile telephone 10. The dotted line 12 indicates the approximate location of the touchpad that is disposed underneath a plurality of keys 20. The plurality of keys 20 are the only visible portion of a keymat 22 (not shown) disposed underneath a hard housing 14.

The keymat 22 is the first layer of a keypad 18. The keypad 18 includes all of the components that enable the plurality of keys 20 to actuate corresponding mechanical switches, and in this invention, also includes the touchpad which is integrally disposed therein. The mobile telephone includes a display screen 8, and may also include some external antenna (not shown). Inside the mobile telephone is disposed a power source such as a rechargeable battery, and the electronic circuitry for the telephone and for the touchpad.

Figure 2 is a close-up and expanded profile and cross-sectional view of a portion of the keypad 18.

This view shows a single key of the plurality of keys 20 that are part of the keymat 22. The key 20 is typically a rubber-like material which is able to deform. However, the key 20 can also be formed of a rigid material. What is important is that the material used for the key 20 does not interfere with the operation of the touchpad. In other words, the key 20 should not interfere with the detection of mutual capacitance between electrode grids of the touchpad, and the modification of the mutual capacitance caused by a pointing object such as a finger.

The key 20 includes a post 24 that is utilized to actuate a mechanical switch 32 when the key is pressed. The key 20 can be any desired shape. What is notable is that the key 20 is typically a raised shape so that the key protrudes outwards through and slightly above the hard housing 14. Alternatively, the key 20 can be flush with the surface of the hard housing 14 but this configuration is probably avoided to provide feedback to the user. Another alternative would be to have the keymat 22 exposed, without any surface of the hard housing to cover it.

Actuation of the mechanical switch 32 is accomplished when the post 24 presses down on a dome structure 36 that is disposed over it. The dome 36 also functions as a spring to push the post 24 back to a rest or unactivated position. The post 24 rests on or adjacent to the dome 36. The dome 36 thus provides a tactile response that is desirable with actuation of a mechanical switch.

Typically, the keymat 22 is a structure without apertures through its surface. Instead, the keymat 22 is formed to provide a location for the plurality of keys 20 to be disposed. Thus, each of the plurality of keys 20 is typically a separate component that is joined with or otherwise fused to the keymat 22.

However, this configuration should not be considered limiting, and the keymat 22 can be formed having integral keys 20. Another alternative would be to eliminate the keymat 22 altogether, wherein individual keys would not have a structure to hold them together.

In figure 2, a touchpad 26 is disposed directly underneath the keymat 22. A plurality of apertures 28 are disposed through the touchpad 26 to enable passage of the posts 24 connected to each of the plurality of keys 20. The structure of the touchpad 26 is a novel aspect of the invention to be described in detail in other figures.

Disposed underneath the touchpad 26 is a switch substrate 30. The switch substrate 30 is typically a rigid material such as printed circuit board (PCB).

Figure 2 shows a mechanical switch 32 disposed on the switch substrate 30. Also shown disposed on the switch substrate 30 is an LED 34 that is adjacent to the mechanical switch 32 and the dome 36. A plurality of LEDs 34 on the switch substrate provide illumination that is typically seen through the plurality of keys 20. Accordingly, the key 20 will be transparent or at least translucent to thereby allow the illumination from the LED to be visible therethrough. It should be apparent that at least a portion of the keymat 22 where a key 20 is disposed will also be transparent or translucent for the illumination to be visible.

What is important to recognize in figure 2 is that the key 20 must be capable of easy actuation of a

mechanical switch 32 in order for the mobile telephone to be usable. In other words, the touchpad should not interfere with operation of the plurality of keys 20.

But in order to provide touchpad functionality, the touchpad 26 must be located as close to the keymat 2 and the key 20 as possible. In this preferred embodiment, a novel aspect of the invention is that the aperture 28 makes operable the configuration of the keypad 18 shown in figure 2.

In order to provide touchpad functionality to the mobile telephone, a plurality of keys 20, posts 24, corresponding apertures 28 through the touchpad 26, and mechanical switches 32 are required. These structures are arranged as shown in figure 3.

Figure 3 is a close-up profile cross-sectional view of a portion of the keypad 18, wherein the key 20 having post 24 is disposed over aperture 28 through the touchpad 26. The post 24 is adjacent to or even resting on the dome 36. The switch substrate 30 is shown spaced apart some distance by gap 40 to enable the dome 36 to be actuated by the post 24.

Another important and novel aspect of the invention is that in order for the illumination provided by the LED 34 to be visible through the key 20 that the intervening substrate of the touchpad 26 must also be transparent or at least translucent.

Furthermore, the material used in the touchpad is important for reasons other than illumination.

It is observed that there are methods of illumination available other than LEDs. For example, electroluminescent lighting may be used in mobile telephones. However, it would be necessary to provide the same apertures through the electroluminescent lighting as are through the touchpad. This may be difficult because of the manufacturing methods currently used. However, a plurality of discrete electroluminescent panels might be disposed under the touchpad 26.

In the presently preferred embodiment, the touchpad being utilized comes from the GLIDSENSOR (TM) technology of CIRQUE (TM) Corporation. This technology provides a flexible substrate for the sensor grids of the mutually capacitance-sensitive touchpad. The flexible substrate is not only capable of conforming to arcuate surfaces, such as the underside of the keymat 22, it is also capable of being slightly deformed. This is important because when the key 20 is being pressed so that the post 24 depresses the dome 36 and actuates the mechanical switch 32, the edges 38 of the key 20 will be pressing on and slightly deforming the touchpad 26. This movement of the touchpad 26 should be minimized in order to reduce damage that might occur to electrodes disposed thereon.

The GLIDSENSOR (TM) touchpad 26 provides another capability that is critical to successful operation of the touchpad in the mobile telephone. The touchpad 26 is providing proximity sensing. Proximity sensing is the ability to detect a pointing object on the plurality of keys 20 or the space between the keys.

Proximity sensing is thus the ability to detect a pointing object, in this case a finger, without direct contact with a sensing surface of the touchpad 26.

GLIDSENSOR (TM) is uniquely suited to provide this enhanced z-axis proximity sensing capability as described in the co-pending applications.

Essentially, the increased dynamic range of the touchpad as provided by the integrated circuit at the head of the touchpad circuitry. The increased dynamic range is made possible for several underlying reasons such as not having to throw away the smallest measurement bits because a more accurate analog-to-digital (A/D) converter is being used. More specifically, it was determined that the noise within the A/D converter

itself was responsible for having to throw away measurement data that could not be considered reliable. Thus, the techniques used for electronic noise reduction within the touchpad circuitry resulted in substantial improvement in performance.

Another factor is an unexpected result which came about as a consequence of the A/D converter.

Specifically, the number of measurement readings or "sampling" taken by the measurement circuitry could be doubled to thereby cause a decrease in the noise of the A/D converter.

Together, the decreased noise of the A/D converter and the two-fold increase in the number of samples of the measurement circuitry have combined to create at least a four-fold increase in accuracy of the touch sensing circuitry.

Another factor is that the present invention utilizes mutual capacitance-sensing technology. One particular advantage of this technology is that the electrode grid comprised of separate X and Y electrodes, and taught in CIRQUE (TM) Corporation US Patent Nos. 5,305,017, 5,565,658, and 5,861,875, is that the technology does not depend upon having a well established earth ground. Mutual capacitance enables detection of a finger changing the capacitance between the X and Y electrodes. An earth ground is not important in its measurement methodology. Thus the increase in touchpad sensitivity combined with the advantages of mutual capacitance technology enable the CIRQUE (TM) touchpad to accomplish accurate proximity sensing.

It is important to recognize that the touchpad technology of the present invention also had to be significantly modified to operate in the environment of a mobile telephone.

One modification is the material being used for the substrate of the touchpad. A typical mutual capacitance-sensitive touchpad is comprised of an X and a Y electrode grid. As taught in the co-pending applications, the electrode grids of the present invention are formed on a flexible and non-conductive material. There are several products on the market which can be used for this purpose. But even plastic MYLAR (TM) can be used.

More specifically for materials, the present invention requires a flexible substrate, and has used polyethylene terephthalate (PET) to fulfill this role.

However, PET is typically not transparent. It is typically a dark amber-like material that may not allow enough light through to illuminate the keys if it is used for the touchpad. Thus, the presently preferred embodiment utilizes a clear or more transparent film for the substrate, such as polyethylene naphthalate (PEN). Thus, any film with suitable properties can be used such as a polyester or polyimide film with suitable transparency characteristics.

Another important property of the touchpad substrate in the presently preferred embodiment is that it be capable of being soldered. It is desirable to solder electrical connectors and/or components directly to the touchpad substrate material. PET has a melting point that is typically below that of solder. However, PEN has a higher temperature coefficient that is slightly above solder, and can be used for the touchpad substrate.

Another advantageous property of the touchpad substrate is that it should be thin enough to provide the flexibility to conform tightly to the underside of the keymat. Therefore, the touchpad substrate should have desirable transparency characteristics, temperature coefficient, flexibility, and be thin and non-conductive.

The electrode grids can be formed in various ways that are well known to those skilled in the art and are explained in the previously cited CIRQUE (TM) patents. Figure 4 is an illustration of the prior art that shows that an X grid 50 be separated from a Y grid 52 by some dielectric insulating material. Thus, the grid 50 can be disposed on a first substrate 54, the Y grid 52 can be disposed on a second substrate 56, and the first substrate is coupled to the second substrate, with the upper substrate 56 forming the intervening dielectric insulating material.

More specifically in the present invention, figure 5 is provided to illustrate the presently preferred embodiment and layout characteristics of the touchpad 26. Figure 5 is a cross-sectional profile view of touchpad 26 of the presently preferred embodiment. The base substrate has a first electrode grid layer 62 disposed thereon. This could be the X or the Y grid. The next layer is a dielectric insulating material 64 that is well known to those skilled in the art. Then a second electrode grid 66 is disposed on top of the dielectric insulating material 64. Another insulating and protective layer 68 is typically disposed on top of the second electrode grid 66 simply to prevent damage. This protective layer 68 is typically the same dielectric insulating material used between the electrode grid layers 62,66.

The process for disposing the electrode grid layers 62 and 66 on the substrate 60 and the dielectric insulating material 64 is taught in the copending applications. However, it can be summarized as the sintering of a conductive ink, such as indium-tin-oxide (ITO). However, by utilizing PEN or other similar film as the substrate 60, it is also possible to etch copper on one side of the substrate 60, and print the conductive ink on the other. Through-holes in the substrate can then be used to connect the electrode grid to copper traces. The ability to etch copper enables connections to be made to electronic components that are also disposed directly onto the substrate 60, and eliminate the need to provide a means for coupling to off-board electronics.

An important aspect of the invention can now be illustrated in the following figures. Beginning with figure 6, this figure shows a top view of one of the electrode grids. For purposes of example only, it will be referred to as the Y electrode grid layer 62.

The Y electrode grid 70 is comprised of various electrode fingers as shown. The electrode grid 70 is surrounded by a grounding ring electrode 72 to reduce noise interference.

A significant new feature on the Y electrode grid layer 62 that is different from previous touchpads manufactured by CIRQUE (TM) Corporation are the apertures 28. There is an aperture 28 for each of the keys 20 on the keypad 18 of the mobile telephone 10.

Thus, the exact placement and number of apertures 28 may vary, depending upon the style and keypad layout of the mobile telephone being used. This embodiment of twenty-one keys is illustrative only.

Furthermore, the number of columns and rows can be adjusted as needed.

A significant feature of the Y electrode grid 70 is that some of them are not straight. Two of the electrodes 70 are forced to bend around the apertures 28. Performance of the touchpad 26 with electrodes that have a non-linear portion can be affected significantly. Fortunately, the present invention is able to compensate for the electrodes having a nonlinear portion. This is accomplished using an offset.

The offset is a function of known index locations. For example, a typical CIRQUE (TM) touchpad utilizes a 12 electrode by 16 electrode grid. This provides 192 raw index locations from which to determine the position of a finger. Because of the smaller dimensions of the mobile telephone, it is necessary to reduce the total number of electrodes in both the X and Y electrode grid layers 62,66. In the preferred

embodiment, the electrode grid is now 6 electrodes by 8 electrodes. In this embodiment, there are 8 Y electrodes 70, and 6 X electrodes 74. That means that there are one fourth ($6 \times 8 = 48$) the total number of raw index locations to use in determining the location of the finger over the touchpad 26, as compared to typical CIRQUE (TM) touchpad. This situation makes the touchpad more difficult to implement because of the restricted size of the area in which it can operate.

Figure 7 is a figure showing a top view of the X electrode grid layer 66. The X electrodes 74 are disposed as shown.

An important feature to notice is that not only are some of the Y electrodes 70 nonlinear, but the spacing between Y electrodes 70 and the X electrodes 74 is non-uniform. Just like the nonlinear Y electrodes, this fact compromises performance of the touchpad 26. In order to compensate, it is necessary to use the same technique of using offsets. This is only possible because the location of the nonlinear portion of the electrodes and the spacing between all of the electrodes is known. Thus, the offsets would be different depending upon the specific electrode spacing and bending around apertures 28. This feature of being able to provide these offsets in order to accurately determine finger location over the touchpad is a novel aspect of the present invention.

Figure 8 is provided to illustrate the look of the touchpad after all of the overlapping electrode layers 62 are disposed on the touchpad substrate 60. It should be understood that the scale of figures 6, 7 and 8 is not actual size. The electrode grid layers 62, 66 were expanded to make them easier to see. Not mentioned by part of the touchpad is the touchpad circuitry that is coupled to the electrode grid layers 62, 66. The touchpad circuitry is designed to detect and localize any disturbance that interferes with the mutual capacitance between the electrode grid layers 62, 66. This concept is explained in the parent applications and the previously cited CIRQUE (TM) Corporation patents.

An important aspect of the invention is to bring touchpad functionality to the mobile telephone. This functionality includes the ability to perform scrolling, tapping, double-tapping, and cursor control. This functionality is all part of the touchpad 26, and are new to the application of a mobile telephone.

Figure 9 is an illustration of a different physical configuration of a mobile telephone 78. The mobile telephone 78 has a base portion 80, and a cover portion 82. The cover portion 82 will typically include a display screen, such as the LCD display screen 84 shown here. The base portion 80 will typically include the keypad 86. Alternatively, a different type of display screen technology may be used. This may be an advantage if the touchpad 26 can be more easily disposed behind the display screen in an alternative embodiment. Other display screen technology includes plasma displays and electronic ink displays.

The purpose of providing this illustration is that it may be desirable to provide some touchpad functionality in more than one location in the mobile telephone. For example, the mobile telephone shown in figure 9 and shown in figure 10 with the cover portion 92 closed includes a small LCD display screen 88 on the back 90. The display screen 88 can be used to indicate, for example, the identity of a caller or some other mobile telephone function. What is important to understand is that when using this type of mobile telephone 78, it is often desirable not to have to open the mobile telephone to perform some touchpad functions on the display screen 88.

Another example is using the display screen to provide access to a list of telephone numbers in a telephone directory stored in memory. A touchpad is a very convenient method of scrolling. However, mechanical scrolling wheels can be easily actuated at undesirable moments. Furthermore, reliability is an issue because the internal mechanical mechanism of a mechanical scrolling wheel is open to the elements.

In contrast, it is much harder to actuate a touchpad that requires the use of a finger to move across it.

In addition, the electronic circuitry of the touchpad is hidden inside the hard housing 14.

Accordingly, it is another aspect of the present invention to provide a small touchpad separate from the touchpad 26 underneath the keymat 22 that has limited touchpad functionality. For example, a small touchpad 92 is shown disposed along a edge or side of the mobile telephone 78. This touchpad 92 can provide scrolling functionality for the display screen 88.

The touchpad 92 can be disposed flush with the hard housing 14, or it can be disposed beneath the hard housing. Some delineation on the hard housing 14 should then be provided to indicate the location of the touchpad 92. The user would simply move a thumb or finger along the touchpad 92 to perform scrolling the direction of movement causing scrolling up or down.

Regarding actuation of the touchpads 26 and 92, there are many ways that this could be accomplished.

For example, application actuation could be accompanied by actuation of the appropriate touchpad.

Consider a mobile telephone web browser application being actuated by the receipt of an email message

Starting the web browser could occur simultaneously with actuation of the touchpad, enabling the user to manipulate a cursor in a graphical web browser environment. The user could then cause the email message to be displayed on the display screen 88.

Touchpad actuation thus may be automatic, in response to actuation of a specific activity or program that relies on touchpad functionality to operate. In contrast, touchpad actuation may also be performed manually through a dedicated switch. The switch can be disposed near the keys 20 of the keypad 18. The methods might also be combined, or customized by the user, wherein selected applications cause automatic actuation of the touchpad, and others do not without manual intervention.

It is observed that the touchpad 92 may be activated by certain activities being displayed on the display screen 88. This would enable the user not to have to open the mobile telephone to actuate the touchpad 92 and yet prevent accidental actuation that might otherwise be caused by carrying the mobile telephone in a bag or purse.

Figure 11 is provided as a very basic block diagram of the components of the present invention when disposed within a mobile telephone. These components include the display screen 8, a memory module 100 for storing data, a processor 102 for controlling operation of the various components, transceiver circuits 104 for controlling transmission and reception of data, including voice data, a power source 106 for providing power for all operations of the mobile telephone, an interface 108 to the data from the mechanical switches 32 actuated by keys 20 on the keypad 18, and an interface 110 to data from the touchpad 26. It should be recognized that the mobile telephone may include more components, such as card readers or other memory devices. This figure should only be considered a typical example.

While the presently preferred embodiment teaches the integration of the touchpad 26 into the keypad 18, it should be recognized that the touchpad 26 might be located elsewhere. The touchpad 26 could be disposed underneath the hard housing 14 and operate in proximity sensing mode. The touchpad 26 could also be disposed in a location where the hard housing 14 has been cut away to reveal a surface of the touchpad 26 so that it operates by direct touch. It should also be considered an aspect of the present invention to provide a touchpad that is disposed under more than one location, such as under the keymat 22, and also under a portion of the hard housing 14. The touchpad 26 might also be disposed under the LCD display screen 88 as to operate similar to a touch screen as understood by those skilled in the art.

Another aspect of the invention is a power mode for the touchpad 26. While actuation of the touchpad may be automatic or manual, deactivation may also be automatic or manual. Because the presently preferred embodiment is utilization in a portable information appliance such as the mobile telephone, power consumption is an issue. The touchpad 26 can be designed to go into a sleep mode if no activity is detected for a selectable period of time. However, the user may complete a task, and desire to return to use of the keys 20, or simply desire to not use the mobile telephone. Accordingly, a manual switch may be provided in order to deactivate the touchpad and force it into a sleep mode if the mobile telephone is not being turned off, but left in a phone answering mode.

It may not be desirable to dedicate a switch to the sole task of touchpad activation or deactivation.

Accordingly, it may be preferable to enable a sequence of keys 20 to be pushed to perform this function manually. It could also be made a menu item on the display screen 8 that is selectable by using the touchpad itself.

The presently preferred embodiment of the mobile telephone is only one example where the present invention may be utilized. The invention is best suited for use in any of a variety of portable information appliances, such as mobile telephones.

However, other devices such as personal digital assistants (PDAs), laptop computers, tablet personal computers, or similar mobile computing devices can also benefit from the present invention.

However, the present invention does not need to be limited strictly to portable information appliances either. The ability to provide a touchpad that is integrated with another input means such as a keypad can be used in any place that a keypad is found, such as in a computer keyboard, and even in a panel of electronic instrumentation such as in an automobile or aircraft.

Another alternative embodiment that should be addressed is the elimination of mechanical keys. This is accomplished by utilizing the touchpad as both the keypad and the touchpad. In other words, it is possible to switch modes of the touchpad. In keypad mode, the touchpad provides a plurality of discrete regions, each region corresponding to a discrete key of the keypad. When switched to touchpad mode, the touchpad surface operates with touchpad functionality, for example, to provide cursor control.

It is to be understood that the above-described arrangements are only illustrative of the application of the principles of the present invention. Numerous modifications and alternative arrangements may be devised by those skilled in the art without departing from the spirit and scope of the present invention.

The appended claims are intended to cover such modifications and arrangements.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

Claims of corresponding document: **WO02100074**

[Translate this text](#)

Claims

What is claimed is: 1. A portable electronic appliance comprising: a keypad having a plurality of keys, wherein each of the plurality of keys is arranged so as to actuate a respective mechanical switch so as to provide a first type of user input; and an impedance sensing means disposed integrally with the keypad so as to provide a second type of user input.

2. The portable electronic appliance as defined in claim 1 wherein the keypad includes a region wherein the impedance sensing means is capable of operation, and the region is characterized as having no keys disposed above the touchpad.
3. The portable electronic appliance as defined in claim 2 wherein the plurality of keys are formed as part of a keymat.
4. The portable electronic appliance as defined in claim 3 wherein the impedance sensing means is disposed adjacent to the keymat.
5. The portable electronic appliance as defined in claim 4 wherein the keymat and the impedance sensing means are coextensive.
6. The portable electronic appliance as defined in claim 5 wherein the plurality of keys are comprised of rubber-like material that does not interfere with operation of the impedance sensing means.
7. The portable electronic appliance as defined in claim 6 wherein the impedance sensing means is configured so as to detect the presence and location of a finger that is disposed over the impedance sensing means, and touching the surface of the plurality of keys, or a surface of the portable electronic appliance that is immediately adjacent and inbetween the plurality of keys.
8. The portable electronic appliance as defined in claim 7 wherein the impedance sensing means is further comprised of: a first electrode grid; and a second electrode grid disposed coextensive with the first electrode grid.
9. The portable electronic appliance as defined in claim 8 wherein the impedance sensing means further comprise: the first electrode grid arranged with electrodes generally in parallel, but with non-uniform spacing therebetween; and the second electrode grid arranged with electrodes generally in parallel, but with non-uniform spacing therebetween.
10. The portable electronic appliance as defined in claim 9 wherein the impedance sensing means and the plurality of keys further comprise: a plurality of apertures disposed through the impedance sensing means and a post disposed on a bottom side of each of the plurality of keys, wherein each post is positioned in the keymat so as to be capable of passing through one of the plurality of apertures in the impedance sensing means if a key is pressed.
11. The portable electronic appliance as defined in claim 10 wherein the keypad further comprises: a switch substrate disposed beneath the impedance sensing means; a plurality of mechanical switches, each switch disposed beneath a corresponding aperture through the impedance sensing means, and beneath a post of each of the plurality of keys; and a dome disposed over each of the plurality of mechanical switches.
12. The portable electronic appliance as defined in claim 11 wherein the switch substrate further comprises light emitting means disposed thereon, to thereby provide illumination to the plurality of keys.
13. The portable electronic appliance as defined in claim 12 wherein the light emitting means further comprises a plurality of light emitting diodes (LEDs) disposed adjacent to each of the plurality of mechanical switches.
14. The portable electronic appliance as defined in claim 13 wherein the light emitting means further

comprises a plurality of electroluminescent panels.

15. The portable electronic appliance as defined in claim 14 wherein the light emitting means further comprises a single electroluminescent panel having a plurality of apertures therethrough, one for each of the plurality of mechanical switches.

16. The portable electronic appliance as defined in claim 15 wherein the impedance sensing means is transparent.

17. The portable electronic appliance as defined in claim 16 wherein the impedance sensing means is translucent.

18. The portable electronic appliance as defined in claim 17 wherein the first electrode grid and the second electrode grid are comprised of conductive ink.

19. The portable electronic appliance as defined in claim 18 wherein the conductive ink is further comprised of indium-tin-oxide.

20. The portable electronic appliance as defined in claim 19 wherein the impedance sensing means further comprises: a first electrode grid disposed on a touchpad substrate; a first dielectric insulating layer disposed thereover; a second electrode grid disposed on the first dielectric insulating layer; a second dielectric insulating layer disposed thereover; and a touchpad circuit coupled to the first electrode grid and the second electrode grid, wherein the touchpad circuit utilizes a disturbance in mutual capacitance between the first electrode and the second electrode grid to detect an object in proximity to the impedance sensing means.

21. The portable electronic appliance as defined in claim 20 wherein the touchpad substrate further comprises a transparent material.

22. The portable electronic appliance as defined in claim 21 wherein the touchpad substrate further comprises a translucent material.

23. The portable electronic appliance as defined in claim 22 wherein the touchpad substrate is comprised of a material that has a temperature coefficient that is higher than solder, to thereby enable the disposing of electronic circuits directly to the touchpad substrate.

24. The portable electronic appliance as defined in claim 23 wherein the touchpad substrate is comprised of a material that has a temperature coefficient that is higher than solder, to thereby enable etching of metallic traces to the touchpad substrate.

25. The portable electronic appliance as defined in claim 24 wherein the touchpad substrate is selected from the group of materials comprised of polyethylene naphthalate (PEN), polyester film, and polyethylene terephthalate (PET).

26. The portable electronic appliance as defined in claim 25 wherein the impedance sensing means further comprises: the first electrode grid with electrodes arranged so as to be linear, but forming an arc along a portion thereof when needed to move around an aperture in the touchpad substrate; and the second electrode grid with electrodes arranged so as to be linear, but forming an arc along a portion thereof when needed to move around an aperture in the touchpad substrate.

27. The portable electronic appliance as defined in claim 26 wherein the electronic circuits of the

impedance sensing means further comprise utilizing offset values in order to compensate for arcs in the first electrodes or the second electrodes, to thereby accurately determine a location of a finger in proximity of the impedance sensing means.

28. The portable electronic appliance as defined in claim 27 wherein the electronic circuits of the impedance sensing means further comprise utilizing offset values in order to compensate for non-uniform spacing between the first electrodes, and to compensate for non-uniform spacing between the second electrodes.

29. The portable electronic appliance as defined in claim 28 wherein the second type of user input from impedance sensing means further comprises touchpad functionality including scrolling, tapping, doubletapping, and cursor control.

30. The portable electronic appliance as defined in claim 29 wherein the portable electronic appliance further comprises a second impedance sensing means disposed therein, the second impedance sensing means having limited touchpad functionality.

31. The portable electronic appliance as defined in claim 30 wherein the second impedance sensing means is capable of providing scrolling functionality.

32. The portable electronic appliance as defined in claim 31 wherein the portable electronic appliance is selected from the group of portable electronic appliances including mobile telephones, personal digital assistants (PDAs), laptop computers, and tablet personal computers (PCs).

33. A method for providing a portable electronic appliance that combines touchpad functionality with discrete keys, said method comprising: (1) providing a keypad having a plurality of keys, wherein each of the plurality of keys is arranged so as to actuate a respective mechanical switch so as to provide a first type of user input; and (2) providing an impedance sensing means disposed integrally with the keypad so as to provide a second type of user input.

34. The method as defined in claim 33 wherein the method further comprises the step of providing a region wherein the impedance sensing means is capable of operation, and wherein the region is characterized as having no keys disposed above the touchpad.

35. The method as defined in claim 34 wherein the method further comprises the step of forming the plurality of keys as part of a keymat.

36. The method as defined in claim 35 wherein the method further comprises the step of disposing the impedance sensing means adjacent to the keymat.

37. The method as defined in claim 36 wherein the method further comprises the step of forming the keymat and the impedance sensing means to be coextensive.

38. The method as defined in claim 37 wherein the method further comprises the step of forming the plurality of keys of a rubber-like material that does not interfere with operation of the impedance sensing means.

39. The method as defined in claim 38 wherein the method further comprises the step of configuring the impedance sensing means to detect the presence and location of a finger that is disposed over the impedance sensing means, and touching the surface of the plurality of keys, or a surface of the portable electronic appliance that is immediately adjacent and between the plurality of keys.

40. The method as defined in claim 39 wherein the method further comprises the steps of (1) providing a first electrode grid; and (2) providing a second electrode grid that is disposed coextensive with the first electrode grid.

41. The method as defined in claim 40 wherein the method further comprises the steps of: (1) configuring the first electrode grid arranged with electrodes generally in parallel, but with nonuniform spacing therebetween; and (2) configuring the second electrode grid arranged with electrodes generally in parallel but with non-uniform spacing therebetween.

42. The method as defined in claim 41 wherein the method further comprises the steps of: (1) disposing a plurality of apertures through the impedance sensing means; and (2) disposing a post on a bottom side of each of the plurality of keys, wherein each post is positioned in the keymat so as to be capable of passing through one of the plurality of apertures in the impedance sensing means if a key is pressed.

43. The method as defined in claim 42 wherein the method further comprises the steps of: (1) disposing a switch substrate beneath the impedance sensing means; (2) providing a plurality of mechanical switches wherein each switch is disposed beneath a corresponding aperture through the impedance sensing means and beneath a post of each of the plurality of keys; and (3) disposing a dome over each of the plurality of mechanical switches.

44. The method as defined in claim 43 wherein the method further comprises the step of providing a light emitting means on the touchpad substrate, to thereby provide illumination to the plurality of keys.

45. The method as defined in claim 44 wherein the method further comprises the step of providing a plurality of light emitting diodes (LEDs) disposed adjacent to each of the plurality of mechanical switches.

46. The method as defined in claim 45 wherein the method further comprises the step of providing a plurality of electroluminescent panels.

47. The method as defined in claim 46 wherein the method further comprises the step of providing a single electroluminescent panel having a plurality of apertures therethrough, one for each of the plurality of mechanical switches.

48. The method as defined in claim 47 wherein the method further comprises the step of providing a transparent impedance sensing means.

49. The method as defined in claim 48 wherein the method further comprises the step of providing a translucent impedance sensing means.

50. The method as defined in claim 49 wherein the method further comprises the step of manufacturing the first electrode grid and the second electrode grid from conductive ink.

51. The method as defined in claim 50 wherein the method further comprises the step of utilizing indiumtin-oxide as the conductive ink.

52. The method as defined in claim 51 wherein the method further comprises the steps of: (1) disposing the first electrode grid on a touchpad substrate; (2) disposing a first dielectric insulating layer thereover; (3) disposing a second electrode grid on the first dielectric insulating layer; (4) disposing a second dielectric insulating layer thereover; and (5) coupling a touchpad circuit to the first electrode grid and the second electrode grid, wherein the touchpad circuit utilizes a disturbance in mutual capacitance between the first

- electrode and the second electrode grid to detect an object in proximity to the impedance sensing means
53. The method as defined in claim 52 wherein the method further comprises the step of utilizing a transparent material for the touchpad substrate.
54. The method as defined in claim 53 wherein the method further comprises the step of utilizing a translucent material for the touchpad substrate.
55. The method as defined in claim 54 wherein the method further comprises the step of utilizing a material for the touchpad substrate that has a temperature coefficient that is higher than solder, to thereby enable the disposing of electronic circuits directly to the touchpad substrate.
56. The method as defined in claim 55 wherein the method further comprises the step of utilizing a material for the touchpad substrate that has a temperature coefficient that is higher than solder, to thereby enable etching of metallic traces to the touchpad substrate.
57. The method as defined in claim 56 wherein the method further comprises the steps of: (1) providing first electrode grid with electrodes arranged so as to be linear, but forming an arc along a portion thereof when needed to move around an aperture in the touchpad substrate; and (2) providing the second electrode grid with electrodes arranged so as to be linear, but forming an arc along a portion thereof when needed to move around an aperture in the touchpad substrate.
58. The method as defined in claim 57 wherein the method further comprises the step of utilizing offset values in the electronic circuits of the impedance sensing means in order to compensate for arcs in the first electrodes or the second electrodes, to thereby accurately determine a location of a finger in proximity to the impedance sensing means.
59. The method as defined in claim 58 wherein the method further comprises the step of utilizing offset values in the electronic circuits of the impedance sensing means in order to compensate for non-uniform spacing between the first electrodes, and to compensate for non-uniform spacing between the second electrodes.
60. The method as defined in claim 59 wherein the method further comprises the step of providing touchpad functionality including scrolling, tapping, double-tapping, and cursor control.
61. The method as defined in claim 60 wherein the method further comprises the step of providing a second impedance sensing means disposed therein, wherein the second impedance sensing means has limited touchpad functionality.
62. The method as defined in claim 61 wherein the method further comprises the step of providing scrolling functionality in the second impedance sensing means.
63. The method as defined in claim 62 wherein the method further comprises the step of selecting the portable electronic appliance from the group of portable electronic appliances including mobile telephones, personal digital assistants (PDAs), laptop computers, and tablet personal computers (PCs).

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

書誌

(19)【発行国】日本国特許庁(JP)
(12)【公報種別】公表特許公報(A)
(11)【公表番号】特表2004-535712(P2004-535712A)
(43)【公表日】平成16年11月25日(2004. 11. 25)
(54)【発明の名称】移動電話キーマットの後ろに近接感知タッチパッドを配置するシステム
(51)【国際特許分類第7版】

H04M 1/02
G06F 3/02
G06F 3/03
G06F 3/033
H04B 1/38
H04M 1/23

【FI】

H04M 1/02 C
G06F 3/02 F
G06F 3/02 310 A
G06F 3/02 310 K
G06F 3/03 335 E
G06F 3/033 310 Y
H04B 1/38
H04M 1/23 H

【審査請求】未請求

【予備審査請求】未請求

【全頁数】65

(21)【出願番号】特願2003-501921(P2003-501921)

(86)(22)【出願日】平成14年6月6日(2002. 6. 6)

(85)【翻訳文提出日】平成15年12月5日(2003. 12. 5)

(86)【国際出願番号】PCT/US2002/018055

(87)【国際公開番号】WO2002/100074

(87)【国際公開日】平成14年12月12日(2002. 12. 12)

(31)【優先権主張番号】60/296, 414

(32)【優先日】平成13年6月6日(2001. 6. 6)

(33)【優先権主張国】米国(US)

(81)【指定国】AP(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, A
Z, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, I
E, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, C
H, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, H
R, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SJ, SK,
SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(71)【出願人】

【識別番号】501146007

【氏名又は名称】サーク・コーポレーション

【住所又は居所】アメリカ合衆国ユタ州84120, ソルト・レイク・シティ, ウェスト3850サウス2463
番スイートA

(74)【代理人】

【識別番号】100089705

【弁理士】

【氏名又は名称】社本 一夫

(74)【代理人】

【識別番号】100076691

【弁理士】

【氏名又は名称】増井 忠武

(74)【代理人】

【識別番号】100075270

【弁理士】

【氏名又は名称】小林 泰

(74)【代理人】

【識別番号】100080137

【弁理士】

【氏名又は名称】千葉 昭男

(74)【代理人】

【識別番号】100096013

【弁理士】

【氏名又は名称】富田 博行

(74)【代理人】

【識別番号】100101373

【弁理士】

【氏名又は名称】竹内 茂雄

(72)【発明者】

【氏名】テイラー, ブリアン

【住所又は居所】アメリカ合衆国ユタ州84092, サンディー, ローリングウッド・レイン 15

(72)【発明者】

【氏名】レイトン, マイケル・ディー

【住所又は居所】アメリカ合衆国ユタ州84105, ソルト・レイク・シティ, イースト・レイトン・アヴェニュー 1047

(72)【発明者】

【氏名】テイラー, デイビッド

【住所又は居所】アメリカ合衆国ユタ州84105, ソルト・レイク・シティ, イースト 2100, サウス 1545
【テーマコード(参考)】

5B020

5B068

5B087

5K011

5K023

【Fターム(参考)】

5B020 AA02 AA17 BB02 CC06 CC12 DD02 FF17 HH22

5B068 AA21 BB09 BC13 BD20 BE08 CC06 CC18 CD04 CD05

5B087 AA09 AB02 BC12 BC13 BC34 DD03 DD06

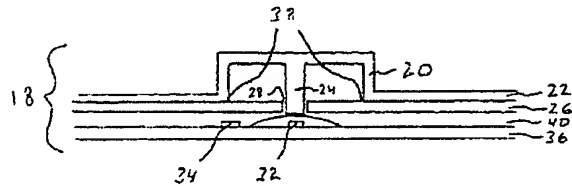
5K011 AA09 JA01 KA12

5K023 AA07 BB03 BB11 DD08 GG04 GG08 HH08 MM07 QQ04

要約

(57)【要約】

移動電話のキーパッドのキーマットのすぐ下に配置されている近接ベースの相互静電容量感知タッチパッドであって、各キーと関連付けられている柱状部がタッチパッドの方向およびキーパッド面に沿って移動するポインティングオブジェクトの追跡を妨害しないようにタッチパッドの相互静電容量感知センサ電極グリッドを通過し、それによってキーパッドの柱状部でタッチパッドの下の機械スイッチを作動させる移動電話のディスプレイにおいてタッチパッドデータ入力、カーソル制御、およびスクロールバー制御を行えるようになる。



請求の範囲

【特許請求の範囲】

【請求項1】

携帯用電子機器であって、
それぞれの機械スイッチを作動させて第1のタイプのユーザ入力を提供するようにそれぞれが構成されている複数のキーを有するキーパッドと、
第2のタイプのユーザ入力を提供するように前記キーパッドと一体的に配置されているインピーダンス感知手段と
を備える携帯用電子機器。

【請求項2】

前記キーパッドは、前記インピーダンス感知手段が作動することができる領域を含み、当該領域はタッチパッドの上にキーを有していないものと特徴付けられる請求項1に記載の携帯用電子機器。

【請求項3】

前記複数のキーがキーマットの一部として形成されている請求項2に記載の携帯用電子機器。

【請求項4】

前記インピーダンス感知手段が前記キーマットに隣接して配置されている請求項3に記載の携帯用電子機器。

【請求項5】

前記キーマットおよび前記インピーダンス感知手段が同じ範囲を占める請求項4に記載の携帯用電子機器。

【請求項6】

前記複数のキーが前記インピーダンス感知手段の動作を妨害しないゴム状材料を含む請求項5に記載の携帯用電子機器。

【請求項7】

前記インピーダンス感知手段は、当該インピーダンス感知手段上に位置し、前記複数のキーの表面、または前記複数のキーのすぐ隣およびその間にある携帯用電子機器の表面に接触する指の存在および位置を検出するように構成されている請求項6に記載の携帯用電子機器。

【請求項8】

前記インピーダンス感知手段がさらに、
第1の電極グリッドと、
前記第1の電極グリッドと同じ範囲に配置されている第2の電極グリッドとを含む請求項7に記載の携帯用電子機器。

【請求項9】

前記インピーダンス感知手段が、

電極がほぼ平行に、しかし均一ではない間隔で配置されている前記第1の電極グリッドと、電極がほぼ平行に、しかし均一ではない間隔で配置されている前記第2の電極グリッドとをさらに備える請求項8に記載の携帯用電子機器。

【請求項10】

前記インピーダンス感知手段および前記複数のキーが、前記インピーダンス感知手段を貫通して配置されている複数の開口部と、前記複数のキーのそれぞれの底面に配置され、キーが押されるとそれぞれが前記インピーダンス感知手段の前記複数の開口部の1つを貫通することができるように前記キーマットに位置付けられている柱状部とをさらに備える請求項9に記載の携帯用電子機器。

【請求項11】

前記キーパッドが、前記インピーダンス感知手段の下に配置されているスイッチ基板と、前記インピーダンス感知手段を貫通する対応する開口部の下、かつ前記複数のキーのそれぞれの柱状部の下にそれぞれ配置されている複数の機械スイッチと、前記複数の機械スイッチのそれぞれの上に配置されているドーム状部材とをさらに備える請求項10に記載の携帯用電子機器。

【請求項12】

前記スイッチ基板がその上に発光手段をさらに備え、それによって前記複数のキーに照明を提供する請求項11に記載の携帯用電子機器。

【請求項13】

前記発光手段が前記複数の機械スイッチのそれぞれに隣接して配置されている複数の発光ダイオード(LED)をさらに備える請求項12に記載の携帯用電子機器。

【請求項14】

前記発光手段が複数のエレクトロルミネセンスパネルをさらに備える請求項13に記載の携帯用電子機器。

【請求項15】

前記発光手段が、前記複数の機械スイッチのそれぞれに1つずつ、それを貫通する複数の開口部を有する単一のエレクトロルミネセンスパネルをさらに備える請求項14に記載の携帯用電子機器。

【請求項16】

前記インピーダンス感知手段が透明である請求項15に記載の携帯用電子機器。

【請求項17】

前記インピーダンス感知手段が半透明である請求項16に記載の携帯用電子機器。

【請求項18】

前記第1の電極グリッドおよび前記第2の電極グリッドが導電性インクである請求項17に記載の携帯用電子機器。

【請求項19】

前記導電性インクがさらに酸化スズインジウムである請求項18に記載の携帯用電子機器。

【請求項20】

前記インピーダンス感知手段が、タッチパッド基板に配置されている第1の電極グリッドと、前記第1の電極グリッド上に配置されている第1の誘導絶縁層と、前記第1の誘導絶縁層の上に配置されている第2の電極グリッドと、前記第2の電極グリッド上に配置されている第2の誘導絶縁層と、前記第1の電極グリッドおよび前記第2の電極グリッドに結合されており、前記第1の電極グリッドと前記第2の電極グリッドの間の相互静電容量における乱れを使用して前記インピーダンス感知手段の近くの物を検出するタッチパッド回路とをさらに備える請求項19に記載の携帯用電子機器。

【請求項21】

前記タッチパッド基板が透明の材料をさらに備える請求項20に記載の携帯用電子機器。

【請求項22】

前記タッチパッド基板が半透明の材料をさらに備える請求項21に記載の携帯用電子機器。

【請求項23】

前記タッチパッド基板がはんだより高い温度係数を有する材料を含み、それによって前記タッチパッド基板に電子回路を直接配置できるようにする請求項22に記載の携帯用電子機器。

【請求項24】

前記タッチパッド基板がはんだより高い温度係数を有する材料を含み、それによって前記タッチパッド基板に金属トレースをエッチングできるようにする請求項23に記載の携帯用電子機器。

【請求項25】

前記タッチパッド基板が、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリエステルフィルム、およびポリエチレンテレフタレート(PET)からなる材料のグループから選択される請求項24に記載の携帯用電子機器。

【請求項26】

前記インピーダンス感知手段が、
電極が直線になるように配置され、しかし前記タッチパッド基板の開口部の周囲で位置を変える必要があるときに、その一部分に沿って弧状部を形成する前記第1の電極グリッドと、
電極が直線になるように配置され、しかし前記タッチパッド基板の開口部の周囲で位置を変える必要があるときに、その一部分に沿って弧状部を形成する前記第2の電極グリッドと
をさらに備える請求項25に記載の携帯用電子機器。

【請求項27】

前記インピーダンス感知手段の前記電子回路が、さらにオフセット値を使用して第1の電極または第2の電極における弧状部を補償し、それによって前記インピーダンス感知手段の近くの指の位置を正確に判定する請求項26に記載の携帯用電子機器。

【請求項28】

前記インピーダンス感知手段の前記電子回路が、さらに前記第1の電極間の均一ではない間隔を補償し、かつ前記第2の電極間の均一ではない間隔を補償するために、オフセット値を使用する備える請求項27に記載の携帯用電子機器。

【請求項29】

前記インピーダンス感知手段からの第2のタイプのユーザ入力スクロール、タッピング、ダブルタッピング、およびカーソル制御を含むタッチパッド機能をさらに備える請求項28に記載の携帯用電子機器。

【請求項30】

限定されたタッチパッド機能を有する第2のインピーダンス感知手段をさらに備える請求項29に記載の携帯用電子機器。

【請求項31】

前記第2のインピーダンス感知手段がスクロール機能を提供することができる請求項30に記載の携帯用電子機器。

【請求項32】

移動電話、携帯情報端末(PDA)、ラップトップコンピュータ、およびタブレットパーソナルコンピュータ(PC)を含む携帯用電子機器のグループから選択される請求項31に記載の携帯用電子機器。

【請求項33】

タッチパッド機能を個々のキーと結び付ける携帯用電子機器を提供する方法であって、
(1)それぞれの機械スイッチを作動させて第1のタイプのユーザ入力を提供するようにそれぞれが構成されている複数のキーを有するキーパッドを提供するステップと、
(2)第2のタイプのユーザ入力を提供するように前記キーパッドと一体的に配置されるインピーダンス感知手段を提供するステップと
を備える方法。

【請求項34】

前記インピーダンス感知手段が作動することができる領域であって、前記タッチパッドの上にキーを有していないものと特徴付けられる領域を提供するステップをさらに含む請求項33に記載の方法。

【請求項35】

前記複数のキーをキーマツの一部として形成するステップをさらに備える請求項34に記載の方法。

【請求項36】

前記インピーダンス感知手段を前記キーマツに隣接して配置するステップをさらに備える請求項35に記載の方法。

【請求項37】

前記キーマツおよび前記インピーダンス感知手段を同じ範囲を占めるように形成するステップをさらに備える請求項36に記載の方法。

【請求項38】

前記インピーダンス感知手段の作動を妨害しないゴム状材料の前記複数のキーを形成するステップをさらに備える請求項37に記載の方法。

【請求項39】

前記インピーダンス感知手段を、前記インピーダンス感知手段上に配置され、前記複数のキーの表面、または前記複数のキーのすぐ隣およびその間にある携帯用電子機器の表面を触る指の存在および位置を検出するように構成するステップをさらに備える請求項38に記載の方法。

【請求項40】

(1) 第1の電極グリッドを提供するステップと、
(2) 前記第1の電極グリッドと同じ範囲に配置される第2の電極グリッドを提供するステップと
をさらに備える請求項39に記載の方法。

【請求項41】

(1) 前記第1の電極グリッドを、電極がほぼ平行に、しかし均一ではない間隔で配置されるように構成するステップと、
(2) 前記第2の電極グリッドを、電極がほぼ平行に、しかし均一ではない間隔で配置されるように構成するステップと
をさらに備える請求項40に記載の方法。

【請求項42】

(1) 前記インピーダンス感知手段を貫通する複数の開口部を配置するステップと、
(2) キーが押されるとそれぞれが前記インピーダンス感知手段の前記複数の開口部の1つを貫通することができるように前記キーマツに位置付けられる柱状部を前記複数のキーのそれぞれの底面に配置するステップと
をさらに備える請求項41に記載の方法。

【請求項43】

(1) スイッチ基板を前記インピーダンス感知手段の下に配置するステップと、
(2) 前記インピーダンス感知手段を貫通し対応する開口部の下、かつ前記複数のキーのそれぞれの柱状部の下にそれぞれ配置されている複数の機械スイッチを提供するステップと、
(3) 前記複数の機械スイッチのそれぞれの上にドーム状部材を配置するステップと
をさらに備える請求項42に記載の方法。

【請求項44】

前記タッチパッド基板上に発光手段を提供し、それによって前記複数のキーに照明を提供するステップをさらに備える請求項43に記載の方法。

【請求項45】

前記複数の機械スイッチのそれぞれに隣接して配置される複数の発光ダイオード(LED)を提供するステップをさらに備える請求項44に記載の方法。

【請求項46】

複数のエレクトロルミネセンスパネルを提供するステップをさらに備える請求項45に記載の方法。

【請求項47】

前記複数の機械スイッチのそれぞれに1つずつ、それを貫通する複数の開口部を有する単一のエレクトロルミネセンスパネルを提供するステップをさらに備える請求項46に記載の方法。

【請求項48】

透明の前記インピーダンス感知手段を提供するステップをさらに備える請求項47に記載の方法。

【請求項49】

半透明の前記インピーダンス感知手段を提供するステップをさらに備える請求項48に記載の方法。

【請求項50】

前記第1の電極グリッドおよび前記第2の電極グリッドを導電性インクから製造するステップをさらに備える請求項49に記載の方法。

【請求項51】

酸化スズインジウムを前記導電性インクとして使用するステップをさらに備える請求項50に記載の方法。

【請求項52】

(1) 第1の電極グリッドをタッチパッド基板に配置するステップと、
(2) 第1の誘導絶縁層を前記第1の電極グリッド上に配置するステップと、
(3) 第2の電極グリッドを前記第1の誘導絶縁層上に配置するステップと、
(4) 第2の誘導絶縁層を前記第2の電極グリッド上に配置するステップと、
(5) タッチパッド回路を前記第1の電極グリッドおよび前記第2の電極グリッドに結合し、前記タッチパッド回路が前記第1の電極グリッドと前記第2の電極グリッドの間の相互静電容量における乱れを使用して前記インピーダンス感知手段の近くの物を検出するステップと
をさらに備える請求項51に記載の方法。

【請求項53】

透明の材料を前記タッチパッド基板に使用するステップをさらに備える請求項52に記載の方法。

【請求項54】

半透明の材料を前記タッチパッド基板に使用するステップをさらに備える請求項53に記載の方法。

【請求項55】

はんだより高い温度係数を有する材料を前記タッチパッド基板に使用し、それによって前記タッチパッド基板に電子回路を直接配置できるようにするステップをさらに備える請求項54に記載の方法。

【請求項56】

はんだより高い温度係数を有する材料を前記タッチパッド基板に使用し、それによって前記タッチパッド基板に金属トレースをエッチングできるようにするステップをさらに備える請求項55に記載の方法。

【請求項57】

(1) 電極が直線になるように配置され、しかし前記タッチパッド基板の開口部の周囲で位置を変える必要があるときにその一部分に沿って弧状部を形成する前記第1の電極グリッドを提供するステップと、
(2) 電極が直線になるように配置され、しかし前記タッチパッド基板の開口部の周囲で位置を変える必要があるときにその一部分に沿って弧状部を形成する前記第2の電極グリッドを提供するステップと
をさらに備える請求項56に記載の方法。

【請求項58】

前記インピーダンス感知手段の前記電子回路でオフセット値を使用して第1の電極または第2の電極における弧状部を補償し、それによって前記インピーダンス感知手段の近くの指の位置を正確に判定するステップをさらに備える請求項57に記載の方法。

【請求項59】

前記インピーダンス感知手段の前記電子回路で、前記第1の電極間の均一ではない間隔を補償し、かつ前記第2の電極間の均一ではない間隔を補償するために、オフセット値を使用するステップをさらに備える請求項58に記載の方法。

【請求項60】

スクロール、タッピング、ダブルタッピング、およびカーソル制御を含むタッチパッド機能を提供するステップをさらに備える請求項59に記載の方法。

【請求項61】

限定されたタッチパッド機能を有する第2のインピーダンス感知手段を提供するステップをさらに備える請求項60に記載の方法。

【請求項62】

前記第2のインピーダンス感知手段でスクロール機能を提供するステップをさらに備える請求項61に記載の方法。

【請求項63】

移動電話、携帯情報端末(PDA)、ラップトップコンピュータ、およびタブレットパーソナルコンピュータ(PC)を含む携帯用電子機器のグループから携帯用電子機器を選択するステップをさらに備える請求項62に記載の方法。

詳細な説明

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一般に、タッチパッドおよび移動電話に関する。詳細には本発明は、タッチパッドを、移動電話のキーパッドの下に配置されていながら作動させることができるように構成することに関し、ユーザはキーパッド上のキーを一般のやり方で押すことによってキーパッドを操作し、キーパッド下に配置されているタッチパッドを稼働させ、それによって移動電話でディスプレイの操作を行って移動電話でカーソル、スクロールバー、および英数字データ入力の制御を行えるようにする。

【背景技術】

【0002】

本明細書は、2001年6月6日出願の米国仮特許出願第60/296,414号に含まれるすべての主題に対する優先権を主張し、これを参照により組み込む。また、本明細書は、2000年6月22日出願の第09/603,417号、2001年1月11日出願の第09/759,609号、2000年9月7日出願の第09/656,522号の4つの同時係属の米国出願に含まれるすべての主題に対する優先権を主張し、これらを参照により組み込む。

【0003】

携帯用情報機器は、一例としてセル方式電話、セル式電話、移動電話など(以下、まとめて「移動電話」と呼ぶ)普及している多くの名前によって知られている携帯用通信装置を含む。移動電話は、現在、単に音声通信だけではないより多くのサービスを提供することができる。たとえば移動電話は、現在、インターネットにアクセスしてWebをブラウズし、電子メールを使用するなどのデータサービスを提供する。こうしたサービスは、それらを提供するインフラストラクチャがより広く普及するにつれてユビキタスになりつつある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

こうしたデータサービスの使用を阻むいくつかの問題がある。こうした移動電話は小さい装置であるため、データ入力及び、表示制御技術を実施するための表面スペースがない。移動電話は一般に、英数字データ入力および表示制御の主要ソースとしてキーパッドに依存せざるをえない。残念なことに、経験によって、すべてのタイプのデータ入力および表示制御にキーパッドを使用することは、非効率的で、遅く、扱いにくく、ユーザにフラストレーションを起こさせるということがわかっている。したがって、移動電話のWebブラウザなどグラフィカルインターフェースを容易に操作でき、電子メールを送信するためにワードプロセッサでテキストを迅速に入力できる能力が大いに望まれているが、それが満たされていない。

【課題を解決するための手段】

【0005】

したがって、移動電話などの携帯用情報機器で迅速なデータ入力およびグラフィカル表示制御を可能にするシステムを提供することが先行技術より勝る利点である。理想的には、このシステムがタッチパッドおよび関連のタッチパッド機能を提供しながら、このシステムによって移動電話がその従来のキーパッドを維持することができる。しかしこのシステムは、個別のタッチパッド面を必要としない。したがってこのシステムは、移動電話の外観を変えることなくタッチパッドを組み込む。タッチパッドは、キーパッドの下に配置され、スイッチまたは他の稼働手段によって稼働することができる。

【0006】

あるいは、タッチパッドは、表示画面の下、あるいはユーザが指をその表面上で走らせることができる移動電話本体のある部分の下に配置することができる。重要なことは、タッチパッドが近接感知によって作動し、したがってタッチパッドに直接接触して作動させる必要がないことである。タッチパッドがポインティングオブジェクトを検出することができる面は、キーパッドのキーマツ、LCD表示画面、または触れることで容易にアクセス可能な携帯用情報機器本体の一部とすることができる。

【0007】

本発明の目的は、キーパッドのキーマツの下に配置されていながらタッチパッド機能を提供することができる近接感知タッチパッドを提供することである。

本発明の別の目的は、キーマツ上の各キーの柱状部がタッチパッドの相互静電容量センサ (mutually capacitive sensor) 電極グリッドを通過するような近接感知タッチパッドを提供することである。

【0008】

本発明の別の目的は、相互静電容量センサ上の電極の間隔を変えて、柱状部が電極グリッドを通過できるようにすることである。

本発明の別の目的は、タッチパッドを貫通して配置されている開口部の周囲の一部の電極を曲げ、あるいは斜めにして、機械スイッチが作動できるようにすることである。

【0009】

本発明の別の目的は、センサアルゴリズムを変更して、タッチパッド上の電極における変更された間隔、および曲げまたは角度を補償することである。

本発明の別の目的は、スクロール機構として専用機能を提供する個別タッチパッドを提供することである。

【0010】

本発明の別の目的は、移動電話に、閉じることができるカバーがある場合、移動電話が閉じられたときにアクセス可能に配置されるような個別のタッチパッドを提供することである。

【0011】

好ましい一実施形態では、本発明は、移動電話のキーパッドのキーマツのすぐ下に配置されている近接ベースの相互静電容量感知タッチパッドであって、各キーと関連付けられている柱状部が、タッチパッド検出、およびキーパッド面に沿って移動するポインティングオブジェクトの追跡を妨害しないようにタッチパッドの相互静電容量感知センサ電極グリッドを通過し、それによってキーパッドの柱状部でタッチパッド下の機械スイッチを作動させる移動電話のディスプレイにおいてタッチパッドデータ入力、カーソル制御、およびスクロールバー制御を行えるようになる。

【0012】

本発明の第1の特徴では、近接ベースの相互静電容量感知タッチパッドの電極グリッドが可撓性の非導電性基板材料上に配置されている。

本発明の第2の特徴では、キーパッドの柱状部がそれを通して上下に移動できるようにするために、基板材料を貫通する穴が配置されている。

【0013】

本発明の第3の特徴では、近接ベースの相互静電容量感知タッチパッドは、スリープモード、およびアクティブモードで動作し、それによって電力を保持し、キーが使用中のときに望ましくないタッチパッド動作を防止するようにする。

【0014】

本発明の第4の特徴では、電極グリッドは、金属の薄片のCapton GlideSensor上にエッチングされた銅からなる。

本発明の第5の特徴では、近接ベースの相互静電容量感知タッチパッドは、タップ、ダブルタップ、スクロール制御、およびカーソル制御を提供する。

【0015】

本発明の第6の特徴では、タッチパッドはポインティングオブジェクトとタッチパッドの間の距離の変化によって影響を受けず、ポインティングオブジェクトがタッチパッドの性能に影響を与えることなくキーの上、およびキーの間を移動できるようにする。

【0016】

本発明の第7の特徴では、個別タッチパッドが移動電話の横縁に沿って配置されて専用のスクロール機能を提供する。

本発明のこれらおよび他の目的、特徴、利点、および代替の特徴は、以下の詳細な説明を添付の図面と併せて考察することによって当業者には明らかになるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

次に、本発明の様々な要素に指示番号を付した図面を参照して、当業者が本発明を作成し、使用できるようにするように本発明を説明する。以下の説明は、本発明の原理の例にすぎず、特許請求の範囲を制限するものとしてみなされるべきではないことを理解されたい。

【0018】

本発明の現時点で好ましい実施形態は、移動電話のキーパッドのキーマットのすぐ下に配置されている近接ベースの相互静電容量感知タッチパッドである。各キーに関連付けられているキーパッドの柱状部は、タッチパッド検出、およびキーパッド面に沿って移動するポインティングオブジェクトの追跡を妨害しないようにタッチパッドの電極グリッドを通過する。キーパッドのキーは、第1のタイプのユーザ入力を提供する。タッチパッドは、移動電話のディスプレイにおいてデータ入力、カーソル制御、およびスクロールバー制御を提供することができる。したがって、タッチパッドは、第2のタイプのユーザ入力を提供する。キーパッドのキーは、別個の入力を英数字の形で提供する。それとは対照的に、タッチパッドは、インピーダンス感知手段である。より具体的には、タッチパッドは、相互静電容量感知技術を使用してその表面上の指の位置を判定する。

【0019】

図1は、一般の移動電話10を示す透視図である。破線12は、複数のキー20の下に配置されているタッチパッドのおおよその位置を示す。複数のキー20は、硬質ハウジング14の下に配置されているキーマット22(図示せず)の唯一の可視部分である。キーマット22は、キーパッド18の第1の層である。キーパッド18は、複数のキー20が対応する機械スイッチを作動させることができるすべての構成要素を含み、本発明ではタッチパッドも含んでおり、それに一体的に配置されている。移動電話は、表示画面8を含んでおり、また何らかの外部アンテナ(図示せず)を含んでいてもよい。移動電話内には、再充電可能なバッテリーなどの電源、および電話およびタッチパッド用の電子回路が配置されている。

【0020】

図2は、キーパッド18の一部の近接拡大側面断面図である。この図は、キーマット22の一部である複数のキー20の単一のキーを示している。キー20は、一般に変形可能なゴム状材料である。しかし、キー20は、剛性材料で形成することもできる。重要なことは、キー20に使用される材料がタッチパッドの作動を妨害しないことである。言い換えれば、キー20は、タッチパッドの電極グリッド間の相互静電容量の検出、および指などのポインティングオブジェクトによって引き起こされる相互静電容量の変化を妨害すべきではない。

【0021】

キー20は、キーが押されたときに機械スイッチ32を作動させるために使用する柱状部(ポスト)24を含む。キー20は、所望のどんな形状でもよい。注意すべきことは、キー20は、一般に、硬質ハウジング14を貫通して外側に、わずかに上に突出するように隆起した形状であることである。あるいは、キー20を硬質ハウジング14の表面と同じ高さにすることはできるが、この構成は、ユーザによりよいフィードバックを提供するためにおそらく回避される。別の代替は、キーマット22を覆うための硬質ハウジングの表面無しに、キーマット22を露出させることである。

【0022】

機械スイッチ32の作動は、柱状部24がその上に配置されているドーム状構造部材36上に押し下げられたときに達成される。ドーム状部材36は、柱状部24を休止または非移動位置に押し戻すためのばねとしても機能する。柱状部24は、ドーム状部材36上に載る、あるいはそれに隣接する。したがってドーム状部材36は、機械スイッチの作動によって望ましい触感応答を提供する。

【0023】

一般に、キーマット22は、その面を貫通する開口部を備えていない構造である。その代わり、キーマット22は、複数のキー20が配置される位置を提供するように形成される。したがって、複数のキー2

0のそれぞれは、一般に、キーマット22に接合されるか、そうでない場合は融着される個別の構成要素である。しかし、この構成は、限定されるものとみなされるべきではなく、一体キー20を有するキーマット22を形成することができる。別の代替では、キーマット22を完全に排除して、個々のキーにはそれらをいっしょに保持する構造物がないものとする。

【0024】

図2では、タッチパッド26は、キーマット22のすぐ下に配置されている。複数の開口部28がタッチパッド26を貫通して配置されており、複数のキー20のそれぞれに接続されている柱状部24がそこを通過することができる。タッチパッド26の構造は、他の図で詳しく説明する本発明の新規な特徴である。

【0025】

タッチパッド26の下に配置されているのがスイッチ基板30である。スイッチ基板30は一般に、プリント回路基板(PCB製)などの剛性材料である。図2は、スイッチ基板30に配置されている機械スイッチ32を示している。また、スイッチ基板30上には、機械スイッチ32およびドーム状部材36に隣接するLED34も配置されている。スイッチ基板上の複数のLED34は、一般に複数のキー20を通して見える照明を提供する。したがって、キー20は、透明、または少なくとも半透明であり、それによってLEDからの照明をそれを介して見ることができる。照明が可視となるように、キー20が配置されているキーマット22の少なくとも一部も透明または半透明であることを理解されたい。

【0026】

図2において認識すべき重要なことは、移動電話を使用可能にするために、キー20が機械スイッチ32を容易に作動可能にしなければならないことである。言い換えれば、タッチパッドは、複数のキー20の動作を妨害すべきではない。しかし、タッチパッドの機能を提供するために、タッチパッド26は、キーマット22およびキー20のできるだけ近くに配置する必要がある。この好ましい実施形態では、本発明の新規な特徴は、開口部28が図2に示すキーパッド18の構成を動作可能にすることである。

【0027】

移動電話にタッチパッド機能を提供するために、複数のキー20、柱状部24、タッチパッド26を貫通し対応する開口部28、および機械スイッチ32が必要である。これらの構造物は、図3に示すように配置されている。

【0028】

図3は、キーパッド18の一部の近接側面断面図であり、柱状部24を有するキー20が、タッチパッド26を貫通する開口部28上に配置されている。柱状部24は、ドーム状部材36に隣接するか、あるいはその上に配置されている。図に示したスイッチ基板30は、ドーム状部材36を柱状部24によって作動できるように、間隙40によってある距離離して配置されている。

【0029】

本発明の別の重要かつ新規な特徴は、LED34によって提供される照明がキー20を介して可視となるようにするために、タッチパッド26の介在基板もまた透明、または少なくとも半透明でなければならないことである。さらに、タッチパッドに使用される材料は、照明以外のいくつかの理由のために重要である。

【0030】

LED以外に使用可能な照明の方法があることが認められている。たとえば、移動電話にエレクトロルミネセント照明を使用してもよい。しかし、タッチパッドを貫通するのと同じエレクトロルミネセント照明を貫通する開口部を提供する必要がある。現在使用されている製造方法によれば、これは困難である。しかし、複数の別個のエレクトロルミネセントパネルをタッチパッド26の下に配置することができる。

【0031】

現時点で好ましい実施形態では、使用中のタッチパッドは、CIRQUE(商標)社のGLIDSENSOR(商標)技術から来ている。この技術は、相互静電容量感知タッチパッドのセンサグリッドに用いる可撓性基板を提供する。この可撓性基板は、たとえばキーマット22の下など、弓状面に従うことができるだけでなく、わずかに変形することもできる。このことは重要である。というのは、キー20が押され、その結果柱状部24がドーム状部材36を押し下げ、機械スイッチ32を作動させているとき、キー20の縁38がタッチパッド26を押し、わずかに変形させているからである。タッチパッド26のこの動きは、それに配置されている電極に起こり得る損傷を低減するために、最小限に抑える必要がある。

【0032】

GLIDSENSOR(商標)のタッチパッド26は、移動電話のタッチパッドの正常な動作にとって重要な別の機能を提供する。タッチパッド26は、近接感知を提供している。近接感知は、複数のキー20上、またはキーの間のスペース上にあるポインティングオブジェクトを検出する能力である。したがって近接感知は、タッチパッド26の感知面への直接の接触無しにポインティングオブジェクト、この場合は指を検出する能力である。

【0033】

GLIDSENSOR(商標)は、同時係属の米国出願に記載したこの増強されたz軸近接感知能力を提供するのに唯一適している。基本的に、タッチパッドのダイナミックレンジの増大は、タッチパッド回路の中心にある集積回路によって提供される。ダイナミックレンジの増大は、より正確なアナログデジタル(A/D)変換器が使用されているため、最も小さい測定ビットを捨てる必要がないなど、根本的ないくつかの理由のために可能となる。より具体的には、A/D変換器自体の内部のノイズが、信頼できるとみなすことができない測定データを捨てなければならない原因であると判断されていた。したがって、タッチパッド回路内の電子ノイズの低減に使用する技術によって、性能の大幅な向上がもたらされた。

【0034】

別の要因は、A/D変換器の結果として生じた予期せぬ結果である。具体的には、測定示度または測定回路によって得られた「サンプリング」の数が2倍され、それによってA/D変換器のノイズの低減をもたらすことができる。

【0035】

ともに、A/D変換器のノイズの低減、および測定回路のサンプル数の2倍の増加が組み合わさって、タッチパッド感知回路の精度の少なくとも4倍の増加がもたらされる。

別の要因は、本発明が相互静電容量感知技術を使用することである。この技術の1つの特定の利点は、電極グリッドが個別のX電極およびY電極からなることであり、CIRQUE(商標)社の米国特許第5,305,017号、第5,565,658号、および第5,861,875号で、この技術は十分確立されたアースを有することに依存しないことが教示されている。相互静電容量によって、XとYの電極の間の静電容量を変化させる指の検出が可能になる。アースは、その測定方法では重要ではない。したがって、相互静電容量技術の利点と組み合わせられたタッチパッド感度の向上によって、CIRQUE(商標)のタッチパッドが正確な近接感知を達成できるようになる。

【0036】

移動電話の環境において動作するように、本発明のタッチパッド技術を大幅に変更する必要があったことを認識することが重要である。

1つの変更は、タッチパッドの基板に使用されている材料である。一般の相互静電容量感知タッチパッドは、XおよびYの電極グリッドからなる。同時係属の米国出願で教示されているように、本発明の電極グリッドは、可撓性の非導電性材料上に形成されている。この目的に使用できる製品がいくつか市販されている。しかし、プラスチックまたはMYLAR(商標)でさえも使用することができる。

【0037】

より具体的には、材料については、本発明は、可撓性基板を必要とし、この役割を果たすためにポリエチレンテレフタレート(PET)を使用している。しかし、PETは一般に透明ではない。一般に濃い琥珀色のような材料であり、タッチパッドに使用した場合、キーを照らすのに十分な光を通すことができない。したがって、現時点で好ましい実施形態では、ポリエチレンナフタレート(PEN)など透過する、あるいはより透明なフィルムを基板に使用する。したがって、適切な透過特性を有するポリエステルまたはポリイミドフィルムなど適切な特性を有する任意のフィルムを使用することができる。

【0038】

現時点で好ましい実施形態におけるタッチパッド基板の別の重要な特性は、はんだ付けできることである。電気コネクタおよび/または構成要素を直接タッチパッド基板材料にはんだ付けすることが望ましい。PETは、一般にはんだのものより低い融点を有する。しかし、PENは、はんだよりわずかに高いより高い温度係数を有しており、タッチパッド基板に使用することができる。

【0039】

タッチパッド基板の別の有利な特性は、キーマット22の底面に厳密に従うように、可撓性を提供する

のに十分薄い必要があるということである。したがって、タッチパッド基板は、望ましい透過特性、温度係数、可撓性を有し、薄く、非導電性である必要がある。

【0040】

電極グリッドは、当業者によく知られており、上記のCIRQUE(商標)の特許で説明した様々な方法で形成することができる。図4は、先行技術を示しており、Xグリッド50が何らかの誘導絶縁材料によってYグリッド52から離れて配置されている。したがって、Xグリッド50は第1の基板54上に配置することができ、Yグリッド52は第2の基板56上に配置することができ、第1の基板が第2の基板に結合されて、上側の基板56が介在する誘導絶縁材料を形成している。

【0041】

より具体的には、本発明では、図5は、タッチパッド26の現時点で好ましい実施形態、およびレイアウト特性を示すために提供されている。図5は、現時点で好ましい実施形態のタッチパッド26の断面側面図である。ベース基板には第1の電極グリッド層62が配置されている。これがXまたはYのグリッドとなり得る。次の層は、当業者によく知られている誘導絶縁材料64である。次いで第2の電極グリッド66が誘導絶縁材料64の上部に配置されている。別の絶縁・保護層68は一般に、単に損傷を防ぐためだけに第2の電極グリッド66の上部に配置されている。この保護層68は一般に、電極グリッド層62、66の間に使用されている同じ誘導絶縁材料である。

【0042】

電極グリッド層62および66を基板60および誘導絶縁材料64上に配置するプロセスが同時係属の米国出願に教示されている。しかし、酸化スズインジウム(ITO)など導電性インクのシルクスクリーン印刷によるものと手短に述べることができる。しかし、PENまたは他の同様のフィルムを基板60として使用することによって、基板60の片側に銅をエッチングし、もう一方に導電性インクを印刷することも可能である。次いで基板の貫通穴を使用して、電極グリッドを銅トレースに接続することができる。銅をエッチングできる能力によって、基板60上に直接配置することもできる電子構成要素への接続を可能にし、ボード外の電子装置に結合する手段を設ける必要性をなくすることができる。

【0043】

次に本発明の重要な特徴を以下の図に示すことができる。図6から始まり、この図は電極グリッドの1つの平面図を示す。単に例示のために、これをY電極グリッド層62と呼ぶ。Y電極グリッド70は、図に示すように様々な電極指からなる。電極グリッド70は、接地された環状電極72によって囲まれており、ノイズ干渉を低減する。

【0044】

CIRQUE(商標)社によって製造されている前述のタッチパッドと異なるY電極グリッド層62上の重要な新しい特徴は開口部28である。移動電話10のキーパッド18上のキー20ごとに開口部28がある。したがって、開口部18の正確な配置および数は、使用されている移動電話のスタイルおよびキーパッド18のレイアウトに応じて異なり得る。この実装形態の21個のキーは、例として示したにすぎない。さらに、列および行の数は必要に応じて調整することができる。

【0045】

Y電極グリッド70の重要な特徴は、その一部がまっすぐではないことである。電極70のうちの2つは、開口部28の周りで強制的に曲げられる。非直線部分を有する電極を備えるタッチパッド26の性能は、大幅に影響を受ける可能性がある。都合のよいことに、本発明は、非直線部分を有する電極を補償することができる。これは、オフセットを使用して達成することができる。

【0046】

オフセットとは、既知のインデックス位置の機能である。たとえば、一般のCIRQUE(商標)タッチパッドは、12×16の電極グリッドを使用する。これは、指の位置を判定するための192の未処理のインデックス位置を提供する。移動電話の寸法はより小さいため、XおよびYの電極グリッド層62および66において電極の総数を低減する必要がある。好ましい実施形態では、電極グリッドは現在6×8電極である。この実施形態では、8個のY電極70および6個のX電極74がある。これは、一般のCIRQUE(商標)タッチパッドに比べて、タッチパッド26上の指の位置を判定するのに使用する未処理のインデックス位置の総数が1/4(6×8=48)であることを意味する。この状況によって、それが動作することができるエリアのサイズが制限されるため、タッチパッドの実装がより難しくなる。

【0047】

図7は、X電極グリッド層66の平面図を示す図である。X電極74が図に示すように配置されている。注意すべき重要な特徴は、Y電極70の一部が非直線であることだけではなく、Y電極70とX電極74の間の間隔が均一ではないことである。非直線のY電極と同様に、このことによって、タッチパッド26の性能が低下する。補償するために、オフセットを使用する同じ技術を使用する必要がある。これは、電極の非直線部分の位置、およびすべての電極の間の間隔がわかっているために可能であるにすぎない。したがって、オフセットは、開口部28の周りの特定の電極の間隔および曲げに応じて異なることになる。タッチパッド上の指の位置を正確に判定するためにこうしたオフセットを提供することができるこの特徴は、本発明の新規な特徴である。

【0048】

図8は、重なるすべての電極層62、66がタッチパッド基板60上に配置された後のタッチパッドの外観を示すために提供されている。図6、図7、および図8のスケールは実寸法ではないことを理解されたい。電極グリッド層62、66は、見やすくするために拡大している。言及してはいないが、タッチパッドの一部は、電極グリッド層62、66に結合されているタッチパッド回路である。タッチパッド回路は、電極グリッド層62と66の間の相互静電容量を妨害する任意の乱れを検出し、その場所を突き止めるように設計されている。この概念は、親出願、および上記のCIRQUR(商標)社の特許で説明されている。

【0049】

本発明の重要な特徴は、タッチパッド機能を移動電話にもたらすことである。この機能は、スケール、タップ、ダブルタップ、およびカーソル制御を実行する機能を含む。この機能はすべて、タッチパッド26の一部であり、移動電話の用途では新しい。

【0050】

図9は、移動電話78の異なる物理構成を示す図である。移動電話78は、ベース部分80、およびカバー部分82を有する。カバー部分82は一般に、ここに示したLCD表示画面84などの表示画面を含む。ベース部分80は一般に、キーパッド86を含む。あるいは、異なるタイプの表示画面技術を使用することができる。これは、代替実施形態においてタッチパッド26をこの表示画面の背後により容易に配置することができる場合に有利となり得る。他の表示画面技術は、プラズマディスプレイ、および電子インクディスプレイを含む。

【0051】

この図を提供するのは、移動電話の複数の場所において何らかのタッチパッド機能を提供することが望ましいためである。たとえば、図9および図10に示す移動電話は、カバー部分92が閉じた状態では、後部90に小さいLCD表示画面88を含む。表示画面88を使用して、たとえば、発呼者の識別、または他の何らかの移動電話機能を示す。理解すべき重要なことは、このタイプの移動電話78を使用するときに、表示画面88上でいくつかのタッチパッド機能を行うのに移動電話を開く必要がないことがしばしば望ましい。

【0052】

別の例では、表示画面を使用して、メモリに格納されている電話ディレクトリ内の電話番号表にアクセスすることができる。タッチパッドは、スクロールには非常に便利な方法である。しかし、機械スクロールホイールが望ましくない瞬間に容易に作動するおそれがある。さらに、機械スクロールホイールの内部機械機構は、要素に対して開放されているため、信頼性が問題となる。それとは対照的に、指を使用してそれをわたって移動することを必要とするタッチパッドを作動させることはより難しい。さらに、タッチパッドの電子回路が硬質ハウジング14の内部に隠されている。

【0053】

したがって、本発明の別の特徴は、限定されたタッチパッド機能を有し、キーマット22の下にタッチパッド26から離れた小さいタッチパッドを提供することである。たとえば、図に示す小さいタッチパッド92は、移動電話78の縁または側面に沿って配置されている。このタッチパッド92は、表示画面88のスクロール機能を提供することができる。タッチパッド92は、硬質ハウジング14と同じ高さに配置する、または硬質ハウジングの下に配置することができる。次いで硬質ハウジング14上に何らかの線を描くことによって、タッチパッド92の位置を示す。ユーザは単にタッチパッド92に沿って親指または指を移動させてスクロールを行うだけであり、移動の方向によって上下にスクロールする。

【0054】

タッチパッド26および92の作動に関して、これを達成する多くの方法がある。たとえば、アプリケーションソフトウェアの作動は、適切なタッチパッドの作動によって達成することができる。移動電話のWebブラウザアプリケーションが電子メールメッセージの受信によって作動されることを検討する。Webブラウザの起動が、タッチパッドの作動と同時に起こり、それによってユーザが、グラフィカルWebブラウザ環境でカーソルを操作できるようになる。次いでユーザは、電子メールメッセージを表示画面8上に表示させることができる。

【0055】

したがってタッチパッドの作動は、動作するタッチパッド機能に依存する特定のアクティビティまたはプログラムの作動にตอบสนองして自動で行うことができる。それとは対照的に、タッチパッドの作動を、専用スイッチを介して手動で行うこともできる。スイッチは、キーパッド18のキー20の近くに配置することができる。こうした方法をユーザが組み合わせ、あるいはカスタマイズして、選択された用途によってタッチパッドが自動的に作動し、その他は手動の干渉がなければ作動しないようにすることもできる。

【0056】

表示画面88に表示されているいくつかのアクティビティによってタッチパッド92を稼働させ得ることについて述べる。これによってユーザは、移動電話を開く必要なくタッチパッド92を作動させ、また、そうでない場合は移動電話をかばんやハンドバッグに入れて持ち運ぶことによってもたらされ得る不慮の作動を防ぐことができる。

【0057】

図11は、移動電話内に配置したときの本発明の構成要素の非常に基本的なブロック図として提供されている。これらの構成要素は、表示画面8、データを格納するメモリモジュール100、様々な構成要素の動作を制御するプロセッサ102、音声データを含むデータの送受信を制御するトランシーバ回路104、移動電話のすべての動作の電力を提供する電源106、キーパッド18上のキー20によって作動される機械スイッチ32からデータへのインターフェース108、およびタッチパッド26からデータへのインターフェース110を含む。移動電話は、カードリーダーや他のメモリ装置など、より多くの構成要素を含むことができることを理解されたい。この図は、単に一般的な例としてみなされるべきである。

【0058】

現時点で好ましい実施形態は、タッチパッド26のキーパッド18への統合を教示しているが、タッチパッド26は、他のどこにでも配置できることを理解されたい。タッチパッド26は、硬質ハウジング14の下に配置され、近接感知モードで動作することができる。また、タッチパッド26を硬質ハウジング14が切り取られてタッチパッドの表面があらわになる位置に配置して、直接触れることによって動作するようにすることもできる。キーパッド22の下および硬質ハウジング14の一部分の下など、複数の位置に配置されるタッチパッドを提供することも本発明の一態様とみなすべきである。当業者にはわかるように、タッチパッド26をLCD表示画面8の下に配置してタッチ画面と同じように動作させるようにすることもできる。

【0059】

本発明の別の態様は、タッチパッド26のパワーモードである。タッチパッドの作動は自動または手動で行うようにしてもよく、非作動もまた自動または手動で行うようにしてもよい。現時点で好ましい実施形態は、移動電話など携帯用情報機器で使用されるため、消費電力が問題である。選択可能な期間の間にアクティビティが検出されない場合、タッチパッド26は、スリープモードになるように設計することができる。しかし、ユーザは、タスクを完了し、キー20の使用に戻る、あるいは単に移動電話の使用しないことを望むかもしれない。したがって、タッチパッドを非作動にするために手動スイッチを設けて、移動電話の電源は切断されていないが、電話待ちモードで放っておく場合に、強制的にスリープモードにすることができる。

【0060】

スイッチをタッチパッドの作動または非作動の単一のタスクに限定することは望ましくないことがある。したがって、一連のキー20を押して、この機能を手動で実行できるようにすることが好ましい場合がある。また、表示画面8上のメニュー項目をタッチパッド自体を使用することによって選択可能にすることもできる。

【0061】

移動電話の現時点で好ましい実施形態は、本発明を使用することができる1つの例にすぎない。本発

明は、移動電話など、様々な任意の携帯用情報機器での使用に最適である。しかし、携帯情報端末(PDA)、ラップトップコンピュータ、タブレットパーソナルコンピュータ、同様の携帯用コンピュータ装置など、他の装置装置もまた、本発明の恩恵を受けることができる。

【0062】

しかし、本発明を厳密に携帯用情報機器に限定する必要はない。キーパッドなど別の入力手段と統合されるタッチパッドを提供する機能を、キーパッドが見られる任意の場所で、たとえばコンピュータキーボード、自動車、飛行機などの電子計器のパネルでさえも使用することができる。

【0063】

取り組むべき別の代替の実施形態は、機械キーの排除である。これは、タッチパッドをキーパッドおよびタッチパッドの両方として使用することによって達成される。言い換えれば、タッチパッドのモードを切り替えることができる。キーパッドモードでは、タッチパッドが複数の別個の領域を提供し、各領域は、キーパッドの別個のキーに対応する。タッチパッドモードに切り替えると、タッチパッド面は、たとえばカーソル制御を提供するタッチパッド機能で動作する。

【0064】

上記の構成は、本発明の原理の応用の例にすぎないことを理解されたい。当業者であれば、本発明の意図および範囲から逸脱することなく、多数の変更形態および代替構成を工夫できよう。添付の特許請求の範囲は、こうした変更形態および構成をカバーするものとする。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】本発明が配置されている一般の移動電話を示す透視図である。

【図2】キーパッドの一部を示す近接拡大側面断面図である。

【図3】キーパッドの一部を示す近接側面断面図である。

【図4】X電極グリッドがある誘導絶縁材料によってY電極グリッドから分離されていることを示す先行技術の例を示す図である。

【図5】現時点で好ましい実施形態によるタッチパッドを示す断面側面図である。

【図6】図5に示したY電極グリッドを示す平面図である。

【図7】図5に示したX電極グリッドを示す平面図である。

【図8】重なるすべての電極層がタッチパッド基板上に配置された後のタッチパッドの外観を示す図である。

【図9】移動電話の異なる物理的構成を示す図である。

【図10】カバーが閉じられた状態の図9の移動電話を示す図である。

【図11】移動電話の基本的な構成要素を示すブロック図である。

図の説明

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】本発明が配置されている一般の移動電話を示す透視図である。

【図2】キーパッドの一部を示す近接拡大側面断面図である。

【図3】キーパッドの一部を示す近接側面断面図である。

【図4】X電極グリッドがある誘導絶縁材料によってY電極グリッドから分離されていることを示す先行技術の例を示す図である。

【図5】現時点で好ましい実施形態によるタッチパッドを示す断面側面図である。

【図6】図5に示したY電極グリッドを示す平面図である。

【図7】図5に示したX電極グリッドを示す平面図である。

【図8】重なるすべての電極層がタッチパッド基板上に配置された後のタッチパッドの外観を示す図である。

【図9】移動電話の異なる物理的構成を示す図である。

【図10】カバーが閉じられた状態の図9の移動電話を示す図である。

【図11】移動電話の基本的な構成要素を示すブロック図である。

図面

【図11】

